

## W6 - Windows XP temps réel avec RTX

### Programmation multitâche et temps réel critique de Windows XP

#### Objectifs

- Maîtriser le modèle multi-tâches multi-process de Windows
- Synchroniser des tâches et des processus entre eux
- Communiquer entre tâches et processus
- Accéder aux ports d'E/S et aux cartes mémoire
- Implémenter les interruptions
- Maîtriser l'ordonnancement et les IPCs déterministes de RTX
- Gérer l'allocation de mémoire dynamique en temps réel
- Intercepter les "blue screen" du kernel
- Communiquer entre RTX et WIN32 par mémoire partagée
- Debugger les applications RTX

#### Matériel

- un PC par binôme avec RTX et Visual C++
- corrigés des exercices sur CDROM
- support de cours

#### Pré-requis

- Connaissance du langage C obligatoire (niveau [cours L2](#))
- Connaissance de Windows CE (niveau [cours W3](#))

#### Course Environment

- Theoretical course
  - PDF course material (in English) supplemented by a printed version for face-to-face courses.
  - Online courses are dispensed using the Teams video-conferencing system.
  - The trainer answers trainees' questions during the training and provide technical and pedagogical assistance.
- At the start of each session the trainer will interact with the trainees to ensure the course fits their expectations and correct if needed

#### Target Audience

- Any embedded systems engineer or technician with the above prerequisites.

#### Evaluation modalities

- The prerequisites indicated above are assessed before the training by the technical supervision of the trainee in his company, or by the trainee himself in the exceptional case of an individual trainee.
- Trainee progress is assessed by quizzes offered at the end of various sections to verify that the trainees have assimilated the points presented
- At the end of the training, each trainee receives a certificate attesting that they have successfully completed the course.
  - In the event of a problem, discovered during the course, due to a lack of prerequisites by the trainee a different or additional training is offered to them, generally to reinforce their prerequisites, in agreement with their company manager if applicable.

## Plan

### Architecture système de Windows XP

- Architectures et Machines Virtuelles
- Description des espaces mémoire User et Kernel
  - suppression des espaces de swap
  - APIs d'allocations des pages kernel et USER
- Mécanisme client serveur des appels systèmes
  - optimisation des appels systèmes (Native API)
- Allocation des ressources et objets système

### Programmation User et Kernel

- Couche de portabilité WIN32
- Agences kernel et leurs APIs
- Outils de développement et de debug WIN32 et kernel
  - Visual Studio
  - Platform SDK ( Software Development Kit)
  - DDK ( Driver Development Kit)
- Bugs à l'exécution
  - programmation des exceptions WIN32
  - exceptions kernel (blue screen) et interprétation

### Programmation du multitâche Windows XP

- Objets du multitâche (processus, job objects, thread kernel et user, fiber)
- Zone d'allocation des tâches (TLS)
- Mécanismes d'ordonnancement
- Algorithmes de répartition multi processeur SMP
- APIs d'affinité Multiprocesseur
- Spectre des priorités WIN32 et KERNEL
- Ordonnancement dynamiques et temps réel des tâches

### Les IPCs Windows XP

- Outils de synchronisation inter-tâches
  - mutex, sémaphores, événements, thread pooling, instructions insécables, sections critiques
- Outils de communication interprocessus
  - mémoire partagée, pipes nommés & anonymes, boîte aux lettres
  - mémoire partagée entre espaces kernel et USER

### Présentation de RTX

- Architecture du sous système RTSS
- Spécifications des APIs temps réels RTAPI
- Différences entre les APIs WIN32 et les RTAPIs
- Environnement de développement RTX
- Intégration des outils RTX sous Visual Studio
- Debug intégré et distant de RTX

### La programmation de RTX

- Génération de tâches RTX et WIN32RTX
  - ordonnanceur temps réel de RTX
  - spectre de priorités des tâches RTX
  - processus de boot de d'arrêt de la machine
- Espaces d'adressages des tâches

- Verrouillage d'espace mémoire et allocation dynamique déterministe
- Communication par mémoire partagée
- Debug des applications RTX
  - debugger de Visual Studio
  - utilisation de Windbg 5.0
- Gestion des exceptions
  - exceptions C++
  - exceptions structurées
- Interception des CRASH systèmes
  - gestion du GSOD (Green Screen of Death)
- Gestion du temps système
- Horloges et timers temps réels
- Architecture des interruptions
- Interception et isolation des interruptions par le HAL RTX
- Temps de latences matériels et logiciels de RTX

## Programmation avancée de RTX

- DLLs RTX
- Architecture des drivers RTX
- Points d'entrée standard des drivers RTX
- Accès aux périphériques
  - ports d'entrées sorties
  - registres mappés en mémoire
  - énumération du bus PCI
  - translation d'adresses

## Renseignements pratiques

**Duration : 4 days**

**Cost : 1800 € HT**